



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : F02M 25/07	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 97/43538 (43) Date de publication internationale: 20 novembre 1997 (20.11.97)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR97/00856</p> <p>(22) Date de dépôt international: 14 mai 1997 (14.05.97)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 96/05974 14 mai 1996 (14.05.96) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): SAGEM S.A. [FR/FR]; 6, avenue d'Iena, F-75016 Paris (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): PETH, Francis [FR/FR]; 4, rue des Viallots, Soulasse, F-63960 Veyre Monton (FR). COSTE, Laurent [FR/FR]; 174 Résidence Burin des Rosiers, F-43100 Brioude (FR).</p> <p>(74) Mandataire: CABINET GEISMAR; 90, avenue Mozart, F-75016 Paris (FR).</p>	<p>(81) Etats désignés: AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GE, HU, IL, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, TR, TT, UA, US, UZ, VN, brevet ARIPO (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont requises.</p>	

(54) Title: VALVE FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE EXHAUST GAS RECIRCULATION SYSTEM

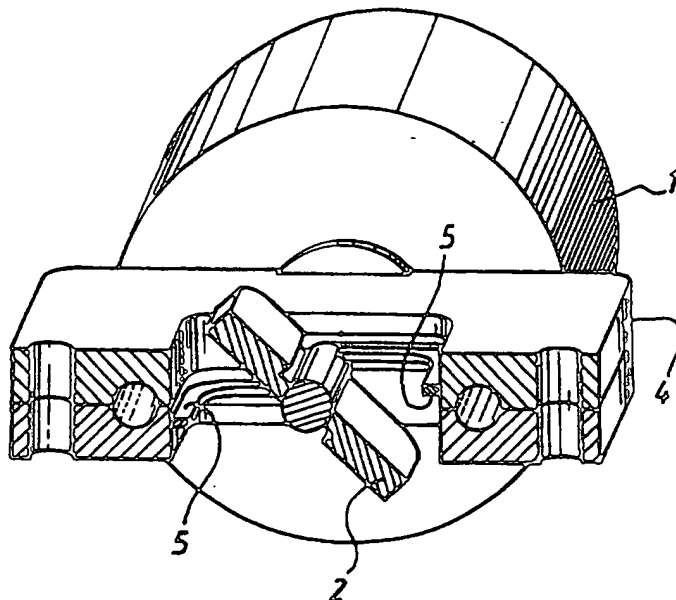
(54) Titre: VANNE POUR SYSTEME DE RECIRCULATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT DE MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(57) Abstract

A valve for controlling the amount of exhaust gas recycled in an internal combustion engine exhaust gas recirculation system is disclosed. The valve comprises a sealing member (2; 14; 32) arranged in a duct (3; 10, 11; 35, 38) for substantially sealingly engaging, in the closed position, an abutment member (5; 13; 33), and rotary actuating means for moving said sealing member from the closed position to an open position. Said rotary actuating means comprise a stator and a rotor of which one is provided with at least one magnet while the other is provided with at least one control winding, said stator and said rotor being mounted in such a way that when no current is flowing through the control winding, the sealing member is urged against the abutment member by residual magnetic forces.

(57) Abrégé

L'invention a pour objet une vanne de contrôle de la quantité de gaz d'échappement recyclée dans un système de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne. Selon l'invention, elle comprend un organe d'obturation (2; 14; 32) disposé dans un conduit (3; 10, 11; 35, 38) pour coopérer de façon sensiblement étanche, en position fermée, avec un organe de butée (5; 13; 33), et des moyens d'actionnement rotatifs pour entraîner ledit organe d'obturation de sa position fermée à une position ouverte, lesdits moyens d'actionnement rotatifs comportant un stator et un rotor muni, l'un d'au moins un aimant et l'autre d'au moins un enroulement de commande, le stator et le rotor étant montés de telle sorte qu'en l'absence de courant dans l'enroulement de commande, l'organe d'obturation soit plaqué sur l'organe de butée par les efforts magnétiques résiduels.



UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Georgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brsil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	JP	Japon	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KG	Kirghizistan	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	République populaire démocratique de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KR	République de Corée	PT	Portugal		
CN	Chine	KZ	Kazakhstan	R	Roumanie		
CU	Cuba	LC	Sainte-Lucie	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LJ	Liechtenstein	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LK	Sri Lanka	SE	Suède		
DK	Danemark	LR	Libéria	SG	Singapour		
EE	Estonie						

VANNE POUR SYSTEME DE RECIRCULATION DES GAZ D'ECHAPPEMENT DE MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

5 La présente invention concerne une vanne de contrôle de la quantité de gaz d'échappement recyclée dans un système de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne.

10 On connaît déjà des systèmes de recirculation des gaz d'échappement (EGR) destinés, dans les moteurs à combustion interne, à recycler une partie des gaz d'échappement à l'admission dans les cylindres. Un tel recyclage de gaz, généralement inertes, et ne participant donc pas à la combustion, permet d'abaisser la température de combustion, ce qui a pour effet de diminuer le taux des oxydes d'azote (NOx) présents dans des gaz d'échappement, et par conséquent de limiter la pollution occasionnée par un
15 tel moteur.

 Toutefois, pour que le moteur fonctionne de manière satisfaisante, une telle recirculation ne doit intervenir que dans des conditions de fonctionnement normales du moteur et par conséquent être interrompue dans toutes les circonstances non nominales, à savoir, pour l'essentiel, à froid,
20 sous forte charge, au ralenti et à grande vitesse. Dans ces derniers cas, aucune recirculation n'est permise alors que, en fonctionnement normal, la recirculation de jusqu'à 25 % en poids des gaz admis est permise. Une régulation est donc nécessaire.

 Jusqu'à présent, cette régulation était obtenue en disposant dans le
25 circuit de recirculation une vanne à pointeau dans laquelle la position de ce dernier était commandée par une membrane soumise à une dépression plus ou moins importante. La source de dépression résidait dans la tubulure d'admission ou résultait d'une pompe à vide, une vanne à solénoïde étant disposée entre cette tubulure et la vanne à pointeau et membrane. Le
30 solénoïde lui-même était alimenté en courant alternatif, dont le rapport cyclique était déterminé par un calculateur auquel étaient fournies en entrée, la température du liquide de refroidissement, la charge et la vitesse de rotation du moteur.

 Ces dispositifs présentent des inconvénients liés aux contrepresssions
35 cycliques régnant en aval de la vanne à point au et ayant tendance à ouvrir cette dernière. Il faut donc appliquer le pointeau sur son siège par des

moyens élastiques exerçant un effort relativement important, qu'il y a lieu de vaincre lorsque l'on souhaite ouvrir la vanne.

On a également proposé d'utiliser une vanne du type comportant un disque mobile en rotation et muni d'une lumière coopérant avec un orifice fixe, et des moyens moteurs d'entraînement en rotation de ce disque, notamment un moteur pas à pas.

Bien que donnant généralement satisfaction, ces vannes présentent l'inconvénient que le disque et son siège doivent être réalisés en céramique. Elles sont donc relativement onéreuses, de même que le moteur qu'elles utilisent.

La présente invention vise à pallier ces inconvénients.

A cet effet, l'invention a pour objet une vanne de contrôle de la quantité de gaz d'échappement recyclée dans un système de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, caractérisée par le fait qu'elle comprend un organe d'obturation disposé dans un conduit pour coopérer de façon sensiblement étanche, en position fermée, avec un organe de butée, et des moyens d'actionnement rotatifs pour entraîner ledit organe d'obturation de sa position fermée à une position ouverte, lesdits moyens d'actionnement rotatifs comportant un stator et un rotor munis, l'un d'au moins un aimant et l'autre d'au moins un enroulement de commande, le stator et le rotor étant montés de telle sorte qu'en l'absence de courant dans l'enroulement de commande, l'organe d'obturation soit plaqué sur l'organe de butée au moins partiellement par les efforts magnétiques résiduels.

L'effort d'application d'un organe sur l'autre est donc fourni au moins partiellement ou en totalité par l'aimant.

Dans un premier mode de réalisation, l'organe d'obturation est entraîné directement par lesdits moyens d'actionnement rotatifs.

Dans ce cas, l'organe d'obturation peut être un volet monté dans ledit conduit sur l'axe de rotation des moyens d'actionnement rotatifs.

Plus particulièrement, les parois dudit conduit peuvent former deux épaulements de directions opposées de part et d'autre de l'axe du volet, lesdits épaulements formant organes de butée et coopérant avec les bords du volet pour fournir l'étanchéité.

Dans un autre mode de réalisation, l'organe d'obturation est entraîné par lesdits moyens d'actionnement rotatifs par l'intermédiaire d'une came.

Ce mode de réalisation présente l'avantage que l'on peut choisir comme on le souhaite la course de l'organe d'obturation en fonction de celle des moyens d'actionnement.

5 Dans ce mode de réalisation, l'organe d'obturation peut être une soupape agencée pour être entraînée en translation par lesdits moyens d'actionnement rotatifs par l'intermédiaire de ladite came.

10 Ladite came peut comporter une première pièce sensiblement cylindrique solidaire de l'organe d'obturation et bloquée en rotation, sur laquelle sont formées des rainures hélicoïdales agencées pour coopérer avec des billes disposées dans des alvéoles d'une deuxième pièce solidaire des moyens d'actionnement rotatifs et bloquée en translation.

Ladite came peut également être formée à l'extrémité d'un levier monté sur l'axe de rotation des moyens d'entraînement et coopère avec un épaulement de la tige de la soupape.

15 Dans un autre mode de réalisation, ladite came comprend une première pièce solidaire des moyens d'actionnement rotatifs, sur laquelle sont formées des rainures hélicoïdales agencées pour coopérer avec des galets montés sur une deuxième pièce bloquée en rotation et solidaire de l'organe d'obturation.

20 Selon encore un autre mode de réalisation, la vanne selon l'invention comprend une rampe hélicoïdale coaxiale à l'arbre de sortie des moyens d'actionnement rotatifs et entraînée en rotation par lesdits moyens d'actionnement, agencée pour coopérer avec un galet suiveur de came susceptible d'entraîner l'organe d'obturation.

25 On décrira maintenant, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation particulier de l'invention, en référence aux dessins schématiques annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'une vanne selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

30 - la figure 2 est une autre vue en perspective, en coupe, de la vanne de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en perspective éclatée d'une vanne selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 4 est une vue en coupe axiale de la vanne de la figure 3 ;

- la figure 5 est une vue en perspective, en coupe, d'une vanne selon un troisième mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 6 est une vue en coupe axiale de la vanne de la figure 5, montée sur un support de montage;

5 - la figure 7 est un graphique illustrant le fonctionnement de l'invention.

- la figure 8 est une vue en perspective éclatée d'une vanne selon un autre mode de réalisation de l'invention;

- la figure 9 est une vue en coupe axiale de la vanne de la figure 8;

10 - la figure 10 est une vue en perspective éclatée d'une vanne selon encore un autre mode de réalisation de l'invention;

- la figure 11 est une vue en coupe axiale de la vanne de la figure 10;
et

- la figure 12 est une vue en coupe axiale d'une vanne selon encore un autre mode de réalisation de l'invention

15 La vanne des figures 1 et 2 comprend, pour l'essentiel, un moteur 1 d'un type qui sera décrit ci-après et, monté sur l'arbre de sortie de ce moteur, un volet 2. Le volet 2 pivote dans un conduit schématisé par les traits mixtes 3, ce conduit étant raccordé à la vanne par le flasque 4 dans lequel le volet 2 est monté pivotant.

20 On voit plus particulièrement sur la figure 2 que le volet 2 est susceptible de pivoter d'un quart de tour entre une position complètement ouverte, où il est parallèle au conduit 3, et une position complètement fermée, où il est perpendiculaire à ce conduit et en appui sur des surfaces de butées 5 formées dans le flasque 4.

25 Les surfaces de butées 5 sont perpendiculaires à l'axe du conduit 3 et sont dirigées l'une dans une direction, et l'autre dans la direction opposée, de manière que les bords du volet 2 soient en appui sur ces deux surfaces 5 lorsqu'il est fermé, formant ainsi une étanchéité. On décrira ci-après la manière dont est fournie la force d'appui du volet sur les surfaces de butées.

30 Dans le mode de réalisation des figures 3 et 4, le conduit de gaz est formé d'un premier conduit 10 cylindrique de section relativement importante, dans lequel débouche un deuxième conduit 11 sensiblement cylindrique, de diamètre moins important et dont l'axe est sensiblement perpendiculaire à l'axe du cylindre 10. Les deux conduits sont ici réalisés d'une seule pièce.

L'extrémité 12 du conduit 11 intérieure au cylindre 10 supporte un siège de soupape 13 pour former une étanchéité avec une tête de soupape 14.

La pièce constituée par les cylindres 10 et 11 se prolonge à l'opposé du cylindre 11 par un logement 15 débouchant dans le cylindre 10 pour recevoir le mécanisme d'actionnement de la soupape 14. Le logement 15 est
5 lui-même prolongé par un boîtier 16 susceptible de recevoir le moteur d'actionnement du mécanisme précité, ce moteur n'étant pas représenté aux figures mais étant du type décrit ci-après.

Une cloche 17 est montée solidaire de l'arbre de sortie du moteur et est
10 donc bloquée axialement. Cette cloche 17 comporte des trous 18 susceptibles de recevoir des billes 19. Par conséquent, le moteur entraîne les billes 19 en rotation dans un plan perpendiculaire à l'axe de ce moteur.

Les billes 19 sont par ailleurs engagées dans des pistes hélicoïdales 20 d'un organe 21 sensiblement cylindrique et bloqué en rotation. Ce blocage
15 en rotation est obtenu par des billes 22 engagées dans des alvéoles d'un organe de guidage fixe 23, ces billes 22 coopérant avec des rainures 23' agencées parallèlement à l'axe de la pièce cylindrique 21 dans une surface intérieure 24 de cette pièce.

La pièce 21 comporte par ailleurs une douille intérieure 25 dans
20 laquelle est fixée la tige 26 de la soupape 14 après que cette tige a traversé la pièce de guidage 23.

On comprend que lorsque les billes 19 tournent dans leur plan entraîné par la cloche 17, elles provoquent un déplacement axial de la pièce 21 puisque celle-ci est bloquée en rotation. Cette pièce 21 étant solidaire de
25 la tige 26 de la soupape 14, la rotation du moteur provoque la levée plus ou moins importante de la soupape 14 de son siège 13 et par conséquent permet de régler le passage de gaz dans la vanne.

Les pistes 20 peuvent bien entendu ne pas être hélicoïdales au sens strict mathématique du terme, de sorte que la levée de la soupape n'est pas
30 obligatoirement proportionnelle à l'angle de rotation du moteur, mais peut être ajustée à volonté par une conformation appropriée des pistes.

La vanne des figures 5 et 6 est également une vanne à soupape. Le mécanisme d'actionnement de la soupape est ici logé dans un boîtier sensiblement cylindrique 30 et est actionné par un moteur 31 dont le
35 fonctionnement sera décrit ci-après. La soupape proprement dite 32 est

agencée pour coopérer avec un siège de soupape 33 disposé à l'extrémité d'un conduit tubulaire 34 formé dans le prolongement axial du boîtier 30.

Le conduit tubulaire 34 est agencé pour être engagé dans un premier alésage 35 d'une pièce de support 36. Ce conduit tubulaire 34 comporte, par ailleurs, un orifice latéral 37 disposé en vis-à-vis d'un second alésage 38 formé dans la pièce 36 avec son axe perpendiculaire à celui du premier alésage 35.

La soupape 32 contrôle par conséquent l'écoulement de fluide dans les alésages 35 et 38.

La tige 39 de la soupape 32 est guidée par un organe de guidage 40 monté dans le boîtier 30. Cette tige a son extrémité libre comportant un épaulement 41 agencé pour recevoir une extrémité d'un ressort hélicoïdal 42 dont l'autre extrémité est en appui sur le fond 43 du boîtier 30.

L'extrémité de la tige 39 forme un autre épaulement 44 orienté vers la soupape 32 à l'opposé de l'épaulement 41. Cet épaulement 44 coopère avec des surfaces de cames 45 d'une came 46 montée sur l'arbre 47 de sortie du moteur 31.

On comprend que, là encore, la rotation du moteur 31 contre l'action du ressort de compression 42 provoque la levée de la soupape 32 de son siège 33. La forme particulière des surfaces de came 45 permet de déterminer la course axiale de la soupape 32 en fonction de l'angle de rotation du moteur et, par conséquent, de régler le passage de gaz en fonction de cet angle.

Les moteurs 1 16, 31 utilisés dans les trois modes de réalisation qui viennent d'être décrits sont du type solénoïdes angulaires, qui comprennent un rotor et stator munis l'un d'au moins un aimant et l'autre d'au moins un enroulement de commande. L'enroulement de commande est alimenté en créneaux de tension à fréquences constante et à rapport cyclique d'ouverture (RCO) variable. Le courant qui résulte de l'application de ces créneaux de tension est sensiblement constant à quelques ondulations près. Ce moteur est ici toujours associé à des moyens élastiques de rappel qui n'ait ici été représentés que dans le troisième mode de réalisation sous la forme du ressort hélicoïdal de compression 42.

La figure 7 illustre les courbes caractéristiques de ces moteurs, le couple étant représenté en fonction de l'élongation angulaire pour un certain nombre d'intensités moyennes.

On constate que ce moteur fournit un couple constant sur une certaine plage angulaire α_1, α_2 pour une valeur donnée de l'intensité. Plus particulièrement, ce couple est nul pour un courant nul et croît en fonction de l'intensité qui parcourt l'enroulement de commande.

Si l'on observe la courbe à courant nul, on observe que, de part et d'autre de la plage α_1, α_2 le couple prend une valeur non nulle qui tend à amener le rotor dans une position angulaire d'équilibre α_3 ou α_4 où, de nouveau, le couple est nul. Par conséquent, à courant nul, le moteur comporte une plage d'équilibre indifférent α_1, α_2 et, de part et d'autre de cette plage, deux points d'équilibre α_3, α_4 . Pour les valeurs non nulles du courant dans l'enroulement de commande, les élancements α_3 et α_4 sont également des points d'équilibre à couple nul. En revanche, l'élancement angulaire d'équilibre contre l'action du ressort de rappel se situe entre α_1 et α_2 , en fonction de l'intensité.

En fait, les points d'équilibre α_3 et α_4 correspondent au cas où les pôles des aimants sont intercalés avec ceux des enroulements à égale distance les uns des autres. Par contre, la plage d'équilibre indifférent α_1, α_2 correspond au cas où ces pôles se chevauchent au moins partiellement.

Le stator du moteur est calé par rapport à la structure de la vanne de sorte que, en absence de courant dans l'enroulement de commande, c'est-à-dire pour un RCO égal à 1, le couple appliquant le volet 2 sur ses butées 5 ou les soupapes 14, 32 sur leurs sièges 13, 33 soit maximum ou proche de son maximum, comme par exemple avec un calage respectif égal à α_5 ou α_6 . On obtient ainsi un maximum d'étanchéité sans fournir aucun courant. On observe que l'on devra en revanche fournir une certaine intensité minimale pour décoller le volet ou la soupape de son siège, par exemple un courant I_1 pour un calage initial de α_6 en ne tenant pas compte de la force exercée à l'origine par le ressort.

Les figures 8 à 11 représentent des variantes du mode de réalisation des figures 3 et 4, dans lesquelles un moteur du même type que décrit ci-dessus est utilisé.

Dans le mode de réalisation des figures 8 et 9, l'arrêt en rotation de l'organe 121 (homologue de l'organe 21 des figures 3 et 4) est obtenu non pas à l'aide de billes, mais à l'aide de doigts 122 solidaires de l'organe de guidage fixe 123 et traversant l'organe 121. Cette traversée s'effectue par des trous 124 oblongs allongés radialement pour éviter un hyperstatisme qui risquerait de provoquer des coincements de l'organe 121. L'entraînement en

rotation est obtenu par des billes 219 coopérant avec des pistes hélicoïdales 220, comme précédemment.

On observera en outre qu'une cloche d'étanchéité 125 est montée solidaire de la soupape pour coopérer avec l'organe de guidage 123 et empêcher une remontée des gaz le long de la tige de soupape.

Dans le mode de réalisation des figures 10 et 11, l'ensemble des six billes de guidage et d'entraînement en rotation des figures 3 et 4 est remplacé par trois galets 219. Ces galets sont engagés d'une part dans des pistes hélicoïdales 220 de l'organe 221 (homologue de l'organe 21 des figures 3 et 4), et d'autre part dans des rainures 222 formées dans l'organe de guidage fixe 223 parallèlement à l'axe de la vanne.

Les galets 219 sont sertis dans un support 224 solidaire de la tige de la soupape, et l'organe 221 est entraîné en rotation par le moteur. Cette rotation de l'organe 221 provoque par conséquent un déplacement axial du support 224, et donc de la soupape.

Cet agencement présente l'avantage d'éviter l'utilisation de billes, relativement difficiles à monter, et pouvant provoquer des coincements du fait des composantes d'efforts radiales qu'elles induisent.

Dans le mode de réalisation de la figure 12, une rampe hélicoïdale 301 coaxiale à l'arbre du moteur est entraînée en rotation par ce moteur. Cette rampe est agencée pour repousser un galet 302 solidaire de la tige 303 de la soupape 304, contre l'action d'un ressort 305. La rampe pourrait également être à double action, et donc entraîner positivement la soupape dans les deux sens.

On remarquera que, dans les modes de réalisation des figures 10 à 12, la soupape est montée en sens inverse des modes de réalisation précédents. Le carter présente donc un orifice de montage, fermé par un bouchon 306.

On comprendra que, dans tous les modes de réalisation décrits ci-dessus, l'ouverture et la fermeture de la vanne sont produites par un moteur rotatif. Ce moteur est ici tel qu'en l'absence de courant de commande, la vanne soit maintenue fermée par les efforts magnétiques résiduels. On pourrait toutefois renoncer aux avantages de cette solution en utilisant dans toutes ces vannes des moyens élastiques comme dans l'art antérieur.

REVENDICATIONS

5 1- Vanne de contrôle de la quantité de gaz d'échappement recyclée
dans un système de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur à
combustion interne, caractérisée par le fait qu'elle comprend un organe
d'obturation (2; 14; 32) disposé dans un conduit (3; 10, 11; 35, 38) pour
coopérer de façon sensiblement étanche, en position fermée, avec un organe
de butée (5; 13; 33), et des moyens d'actionnement rotatifs pour entraîner
10 ledit organe d'obturation de sa position fermée à une position ouverte, lesdits
moyens d'actionnement rotatifs comportant un stator et un rotor munis, d'au
moins un aimant et l'autre d'au moins un enroulement de commande, le stator
et le rotor étant montés de telle sorte qu'en l'absence de courant dans
l'enroulement de commande, l'organe d'obturation soit plaqué sur l'organe de
15 butée par les efforts magnétiques résiduels.

2- Vanne de contrôle selon la revendication 1, dans laquelle l'organe
d'obturation est entraîné directement par lesdits moyens d'actionnement
rotatifs

3- Vanne de contrôle selon la revendication 2, dans laquelle l'organe
20 d'obturation est un volet (2) monté dans ledit conduit sur l'axe de rotation des
moyens d'actionnement rotatifs.

4- Vanne de contrôle selon la revendication 3, dans laquelle les parois
dudit conduit forment deux épaulements (5) de directions opposées de part et
d'autre de l'axe du volet, lesdits épaulements formant organes de butée et
25 coopérant avec les bords du volet pour fournir l'étanchéité.

5- Vanne de contrôle selon la revendication 1, dans laquelle l'organe
d'obturation est entraîné par lesdits moyens d'actionnement rotatifs par
l'intermédiaire d'une came (17, 21; 45, 46).

6- Vanne de contrôle selon la revendication 5, dans laquelle l'organe
30 d'obturation est une soupape (14; 32) agencée pour être entraînée en
translation par lesdits moyens d'actionnement rotatifs par l'intermédiaire de
ladite came.

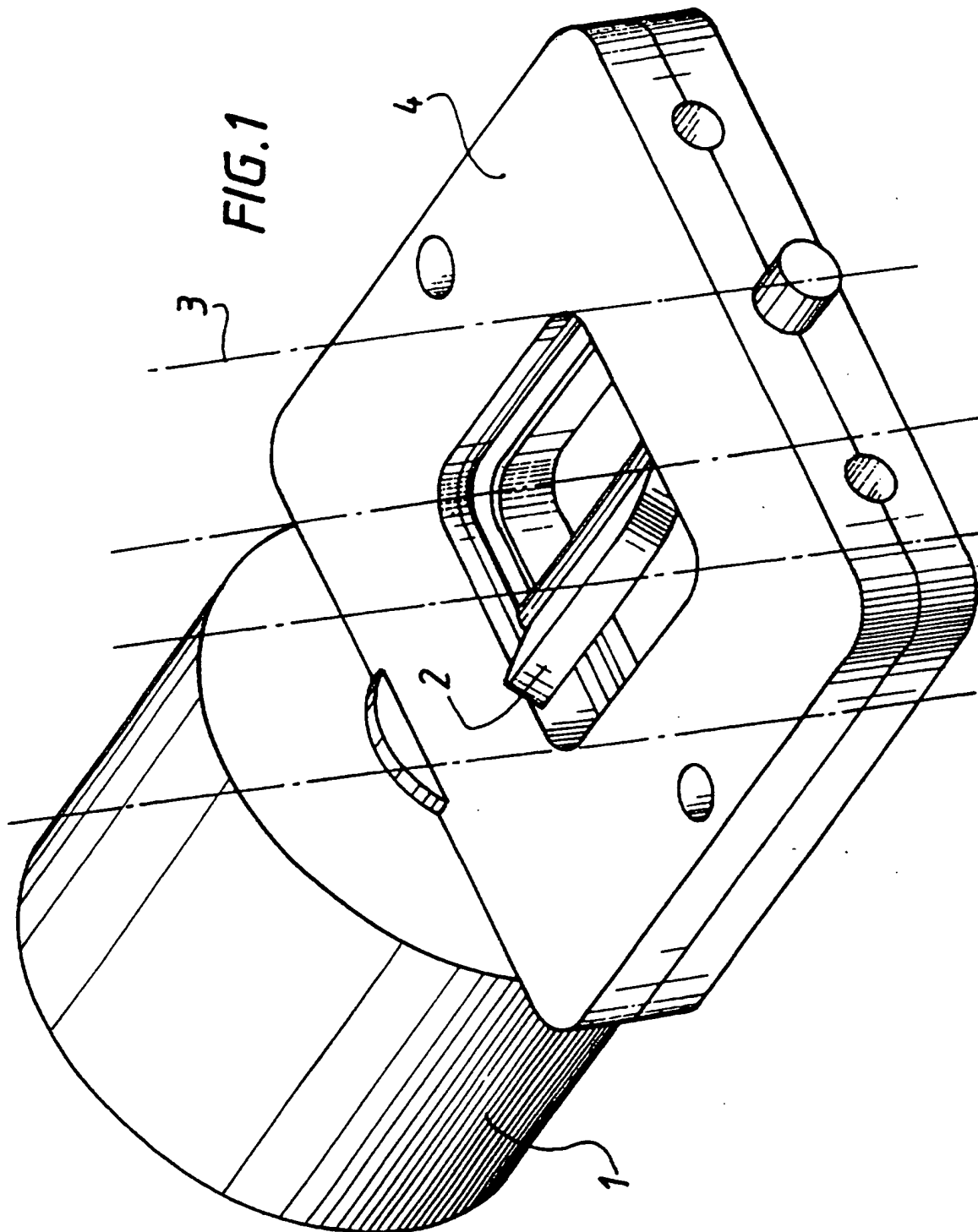
7- Vanne de contrôle selon l'une quelconque des revendications 5 et 6,
dans laquelle ladite came comporte une première pièce (21; 121)
35 sensiblement cylindrique solidaire de l'organe d'obturation et bloquée en

rotation, sur laquelle sont formées des rainures hélicoïdales (20;120) agencées pour coopérer avec des billes (19;119) disposées dans des alvéoles d'une deuxième pièce (17) solidaire des moyens d'actionnement rotatifs et bloquée en translation.

5 8- Vanne de contrôle selon la revendication 6, dans laquelle ladite came est formée à l'extrémité d'un levier (46) monté sur l'axe de rotation des moyens d'entraînement et coopère avec un épaulement (44) de la tige de la soupape.

10 9- Vanne de contrôle selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, dans laquelle ladite came comprend une première pièce (221) solidaire des moyens d'actionnement rotatifs, sur laquelle sont formées des rainures hélicoïdales (220) agencées pour coopérer avec des galets montés sur une deuxième pièce bloquée en rotation et solidaire de l'organe d'obturation.

15 10- Vanne de contrôle selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, comprenant une rampe hélicoïdale (301) coaxiale à l'arbre de sortie des moyens d'actionnement rotatifs et entraînée en rotation par lesdits moyens d'actionnement, agencée pour coopérer avec un galet suiveur de came (302) susceptible d'entraîner l'organe d'obturation.



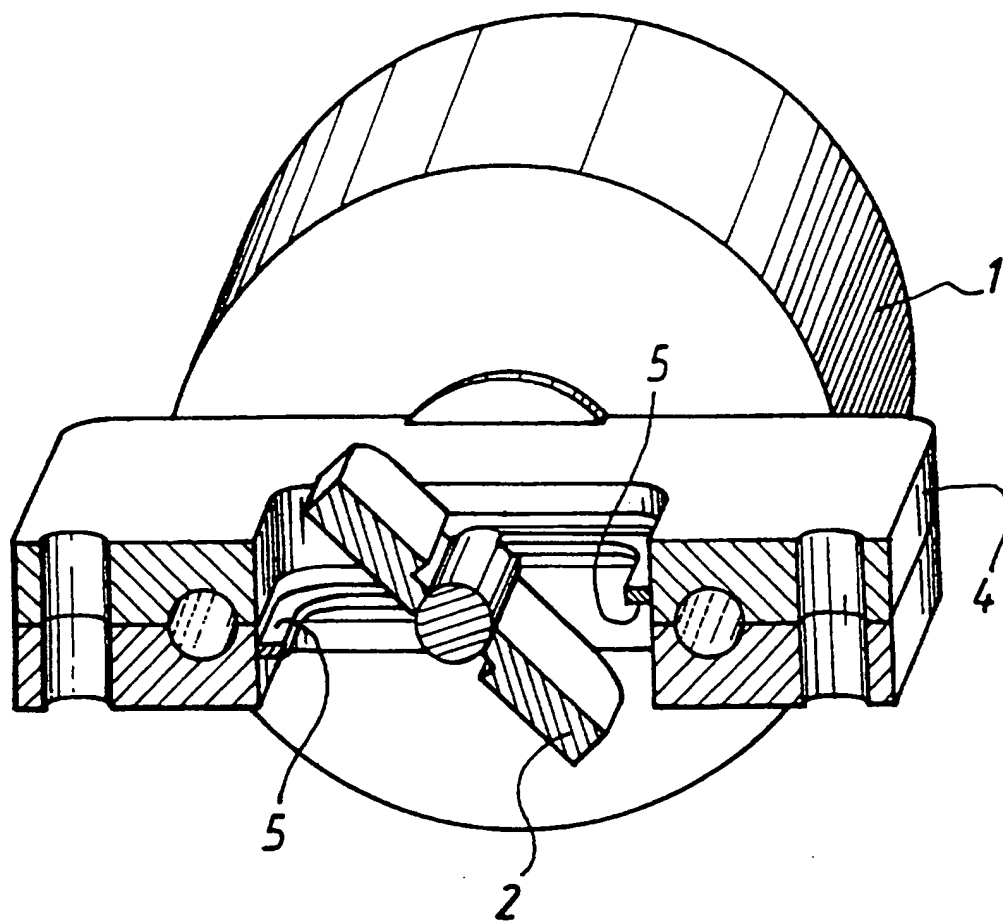
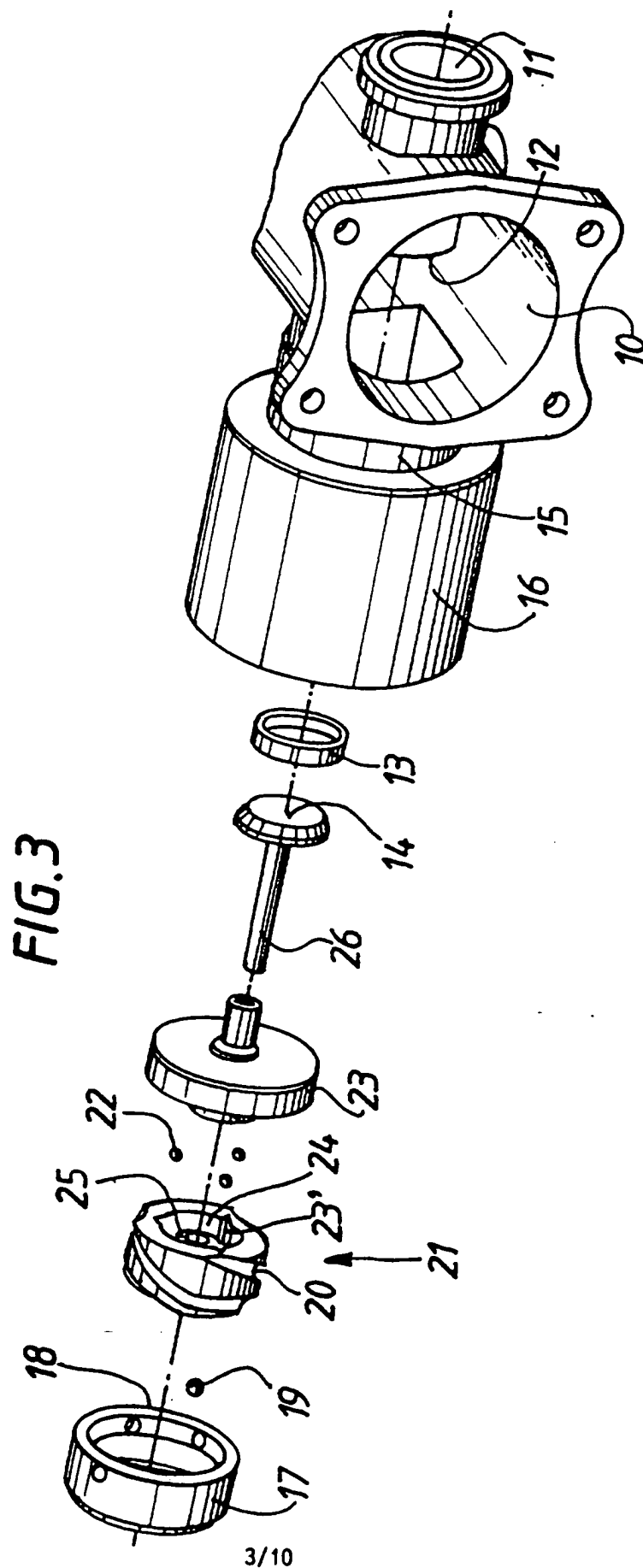


FIG. 2



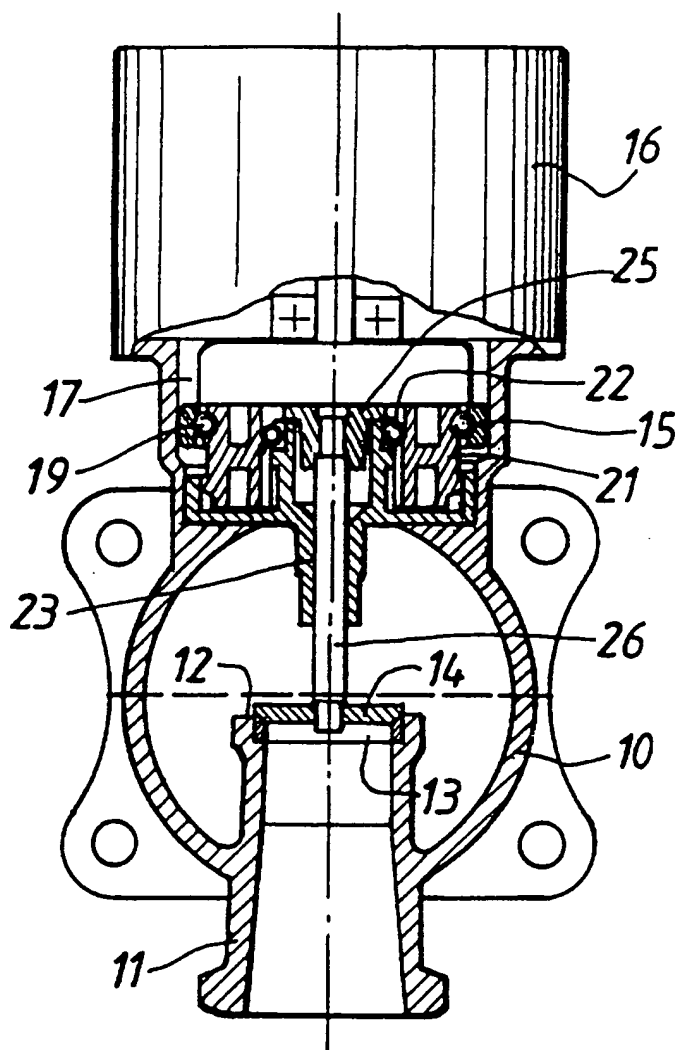
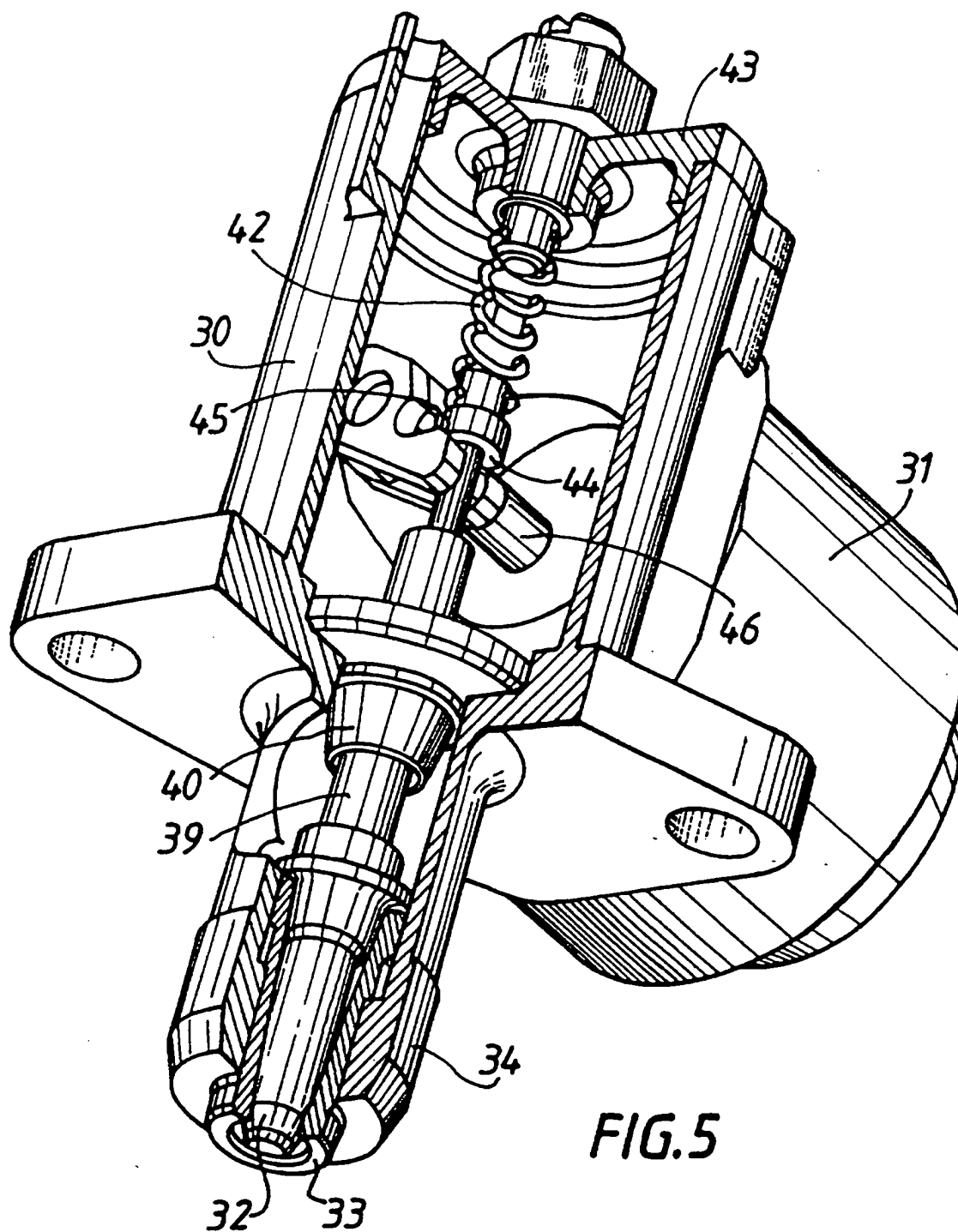
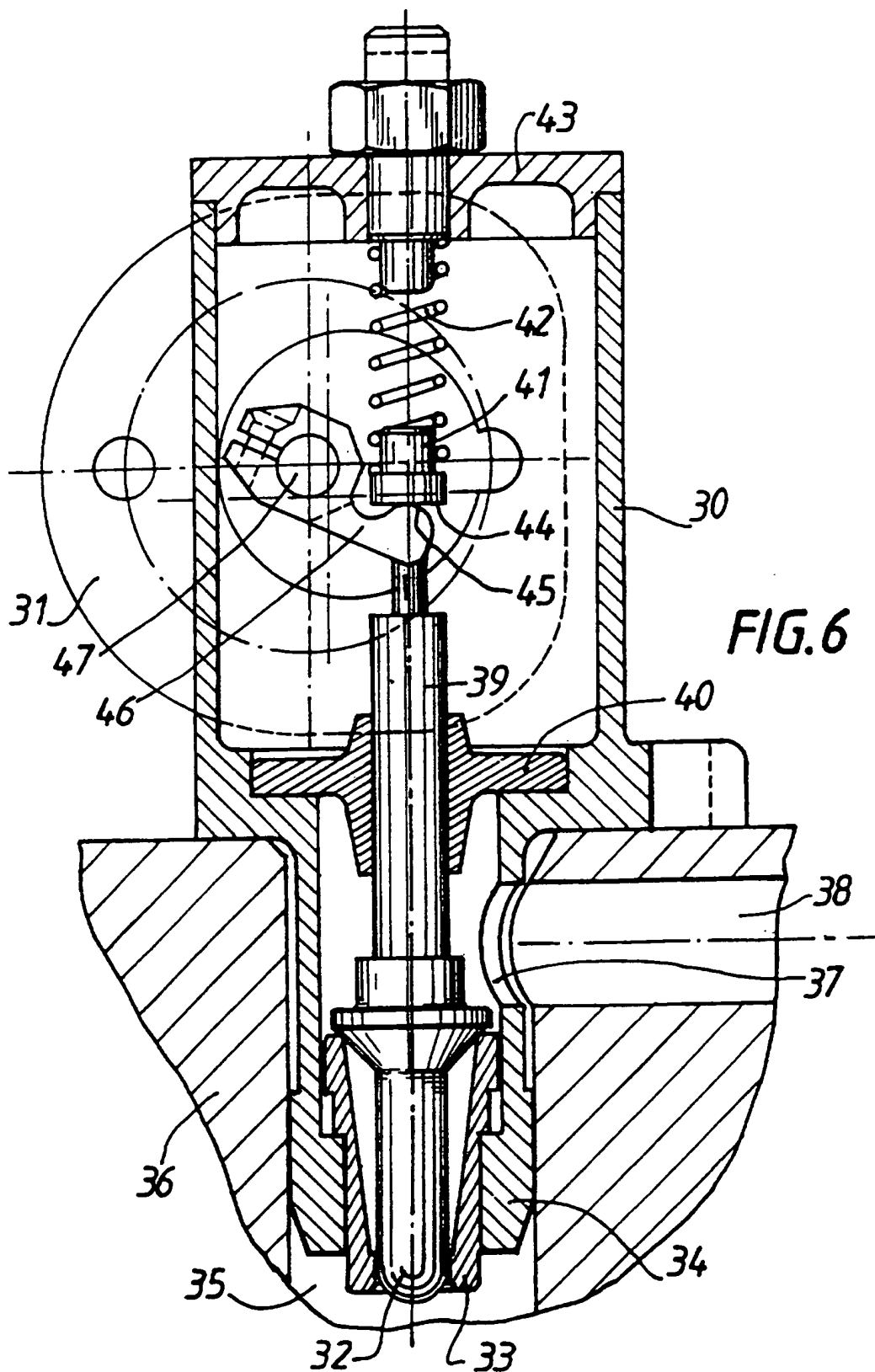
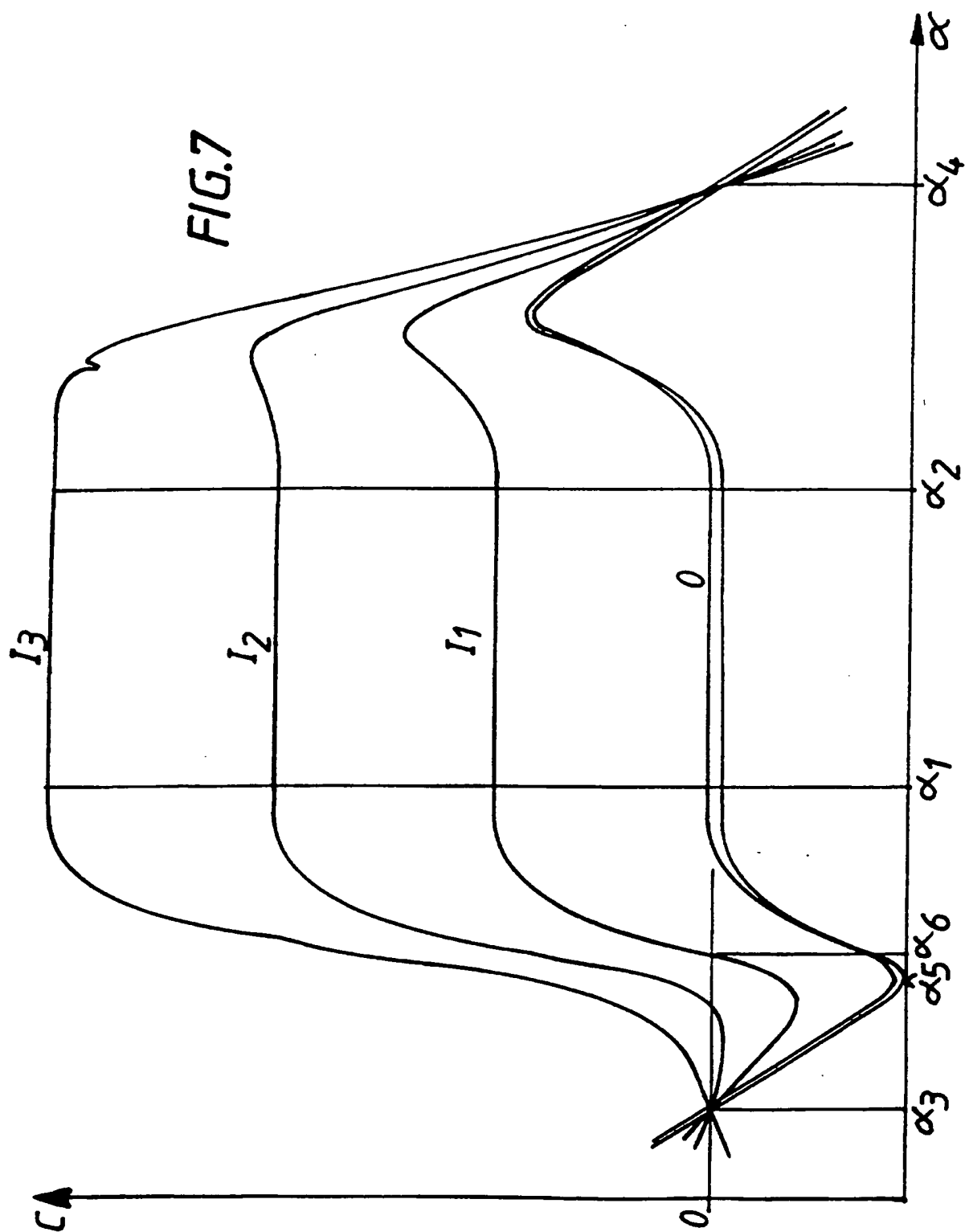
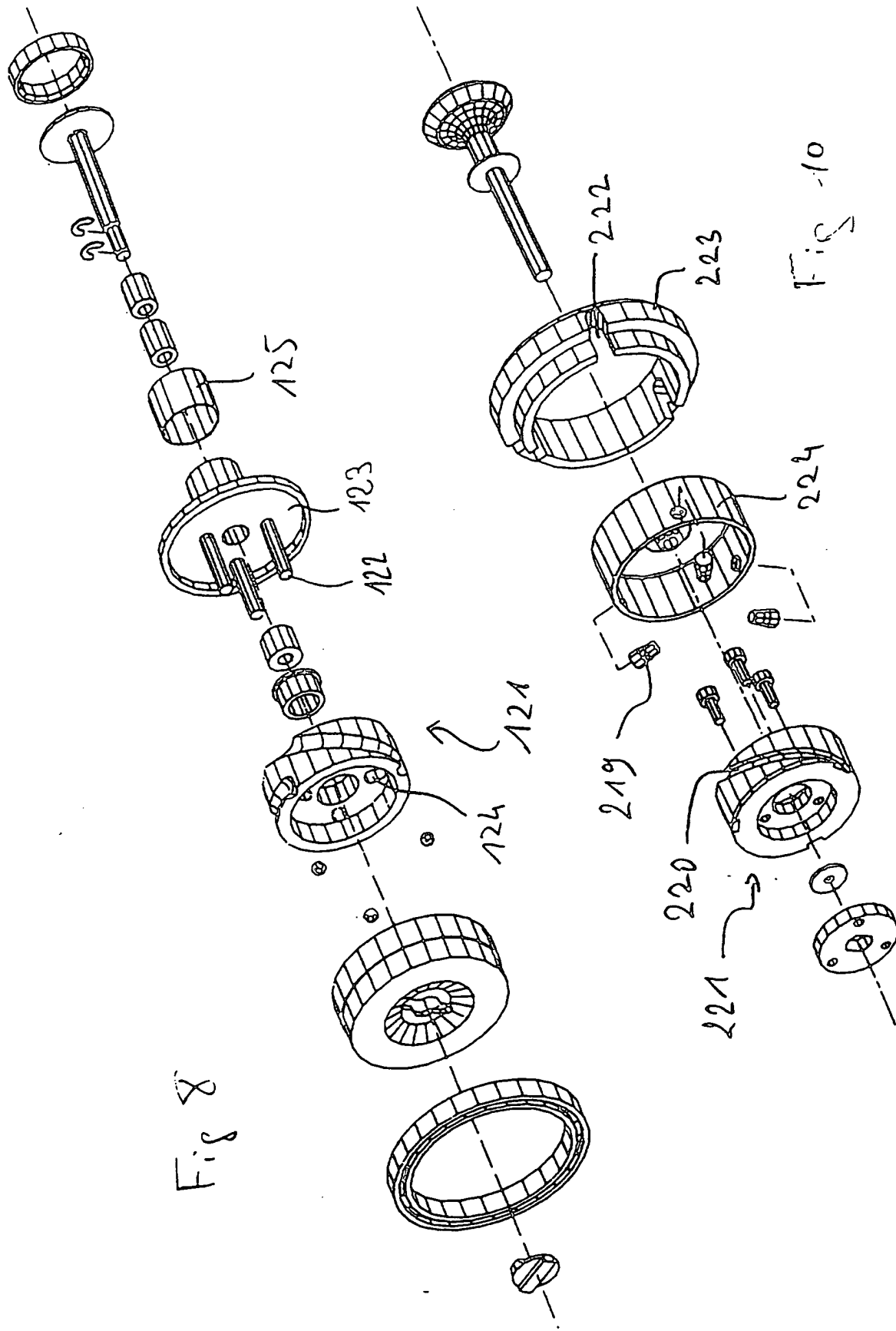


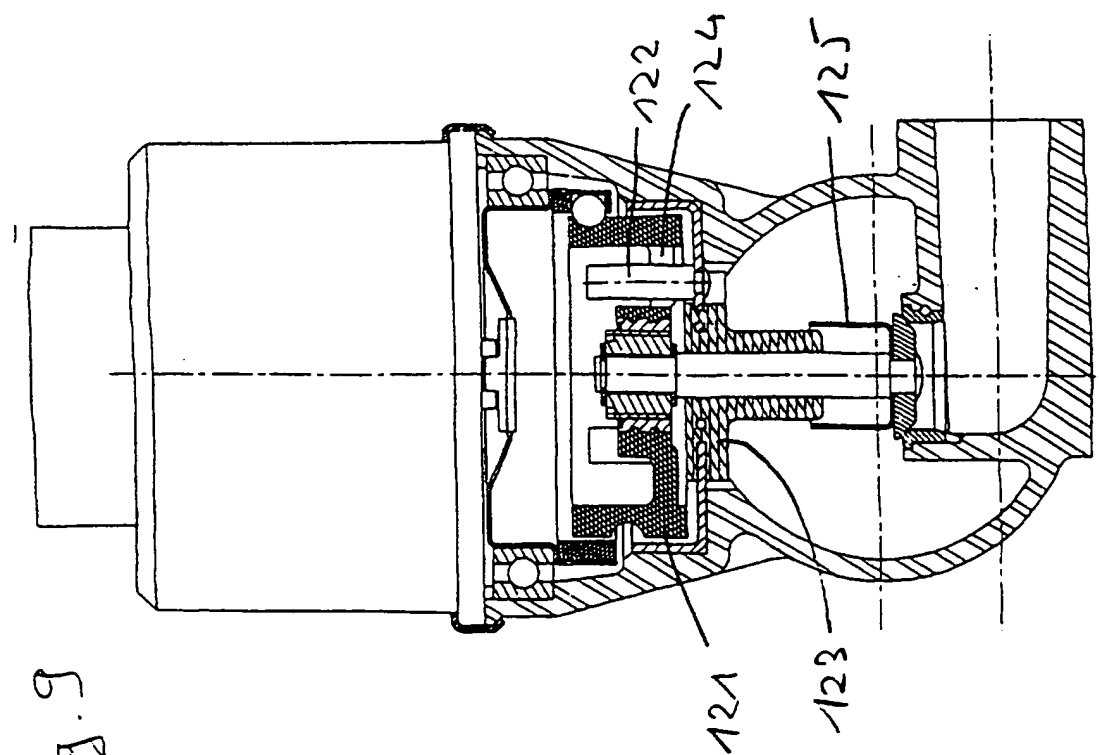
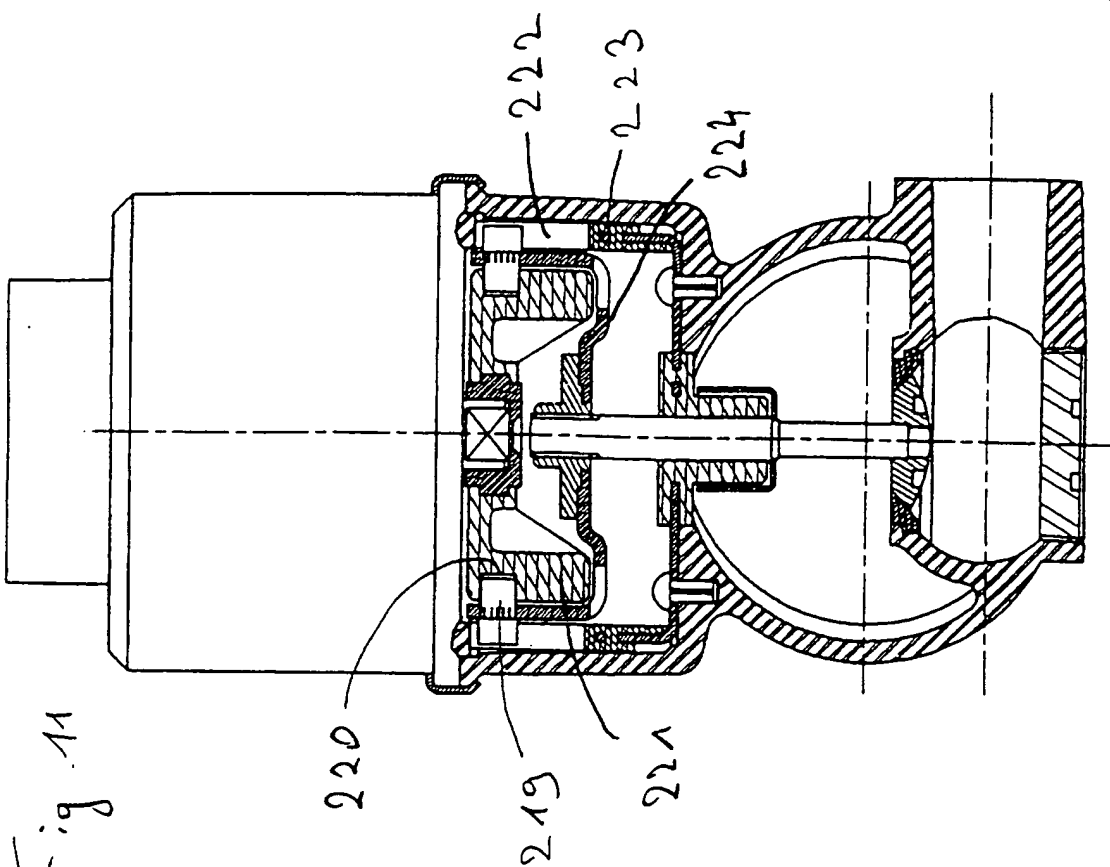
FIG. 4











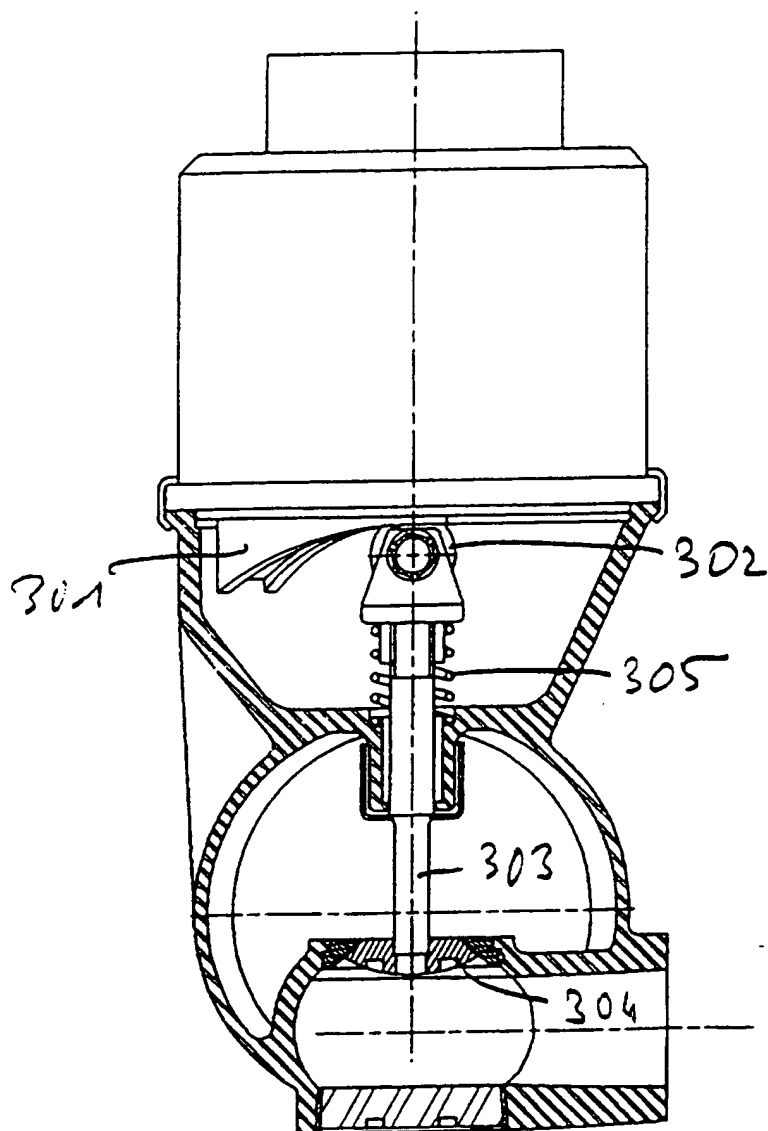


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No
PCT/FR 97/00856

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 F02M25/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 88 07625 A (ROBERTSHAW CONTROLS COMPANY) 6 October 1988 see abstract; figure 2	1,2
A	US 4 690 119 A (MAKINO) 1 September 1987 see column 2, line 46 - column 3, line 42; figure 2	1,5,6,8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 0 & JP 08 004632 A (HITACHI), 9 January 1996, see abstract	

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- * A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- * E* earlier document but published on or after the international filing date
- * L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- * O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- * P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

* T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

* X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

* Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

* &* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 September 1997

Date of mailing of the international search report

11.09.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Zoest, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 97/00856

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0, no. 0 & JP 07 301155 A (HONDA MOTOR CO), 14 November 1995, see abstract</p> <p>-----</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/FR 97/00856

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 8807625 A	06-10-88	US 4782811 A	08-11-88
		US 4825840 A	02-05-89
		US 4915083 A	10-04-90
<hr/>			
US 4690119 A	01-09-87	NONE	
<hr/>			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 97/00856

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 6 F02M25/07		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 6 F02M		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 88 07625 A (ROBERTSHAW CONTROLS COMPANY) 6 octobre 1988 voir abrégé; figure 2 ---	1,2
A	US 4 690 119 A (MAKINO) 1 septembre 1987 voir colonne 2, ligne 46 - colonne 3, ligne 42; figure 2 ---	1,5,6,8
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0, no. 0 & JP 08 004632 A (HITACHI), 9 janvier 1996, voir abrégé ---	
-/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
1.	Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-weight: bold;">3 septembre 1997</div>	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">11.09.97</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tél. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Van Zoest, A</div>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema nternationale No
PCT/FR 97/00856

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0, no. 0 & JP 07 301155 A (HONDA MOTOR CO), 14 novembre 1995, voir abrégé</p> <p>-----</p>	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Dema nternationale No

PCT/FR 97/00856

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 8807625 A	06-10-88	US 4782811 A US 4825840 A US 4915083 A	08-11-88 02-05-89 10-04-90
US 4690119 A	01-09-87	AUCUN	